

BEST AVAILABLE COPY

JP63212092 A

**SEAMLESS FLUX CORED(^) WIRE FOR SUBMERGED ARC(^) FILLET  
WELDING**

NIPPON STEEL CORP

**Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain a seamless flux cored(^) wire for submerged arc(^) fillet welding having excellent pit resistance by incorporating chloride and fluoride into the wire at specific ratios with respect to the total weight of the wire.

**CONSTITUTION:** This seamless flux cored(^) wire for submerged arc(^) fillet welding contains the chloride at 0.02W0.20% in terms of C with respect to the total weight of the wire and the fluoride at 0.10W2.00% in terms of F. If the chloride and fluoride are made to co-exist in the wire in such a manner, the hydrogen generated from red rust and primer is extremely smoothly captured in the form of hydrogen fluoride in an arc(^) atmosphere by utilizing the interaction of the chlorine and fluorine formed by the cracking reaction thereof, by which the amt. of the hydrogen to be dissolved into a molten metal is decreased.

**COPYRIGHT:** (C)1988,JPO&Japio

**Inventor(s):**

KAMATA MASAO  
HOSONO TATSUMI  
SUEDA AKITOMO  
KATO TAKASHI

**Application No.** 62044025 JP62044025 JP, Filed 19870226, A1 Published  
19880905

**Int'l Class:** B23K035368

**Patents Citing This One** No US, EP, or WO patent/search reports have cited this patent.

**Pub. No.:** 63-212092 [JP 63212092 A ]

**Published:** September 05, 1988 (19880905)

**Inventor:** KAMATA MASAO

HOSONO TATSUMI

SUEDA AKITOMO

KATO TAKASHI

**Applicant:** NIPPON STEEL CORP [000665] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

**Application No.:** 62-044025 [JP 8744025]

**Filed:** February 26, 1987 (19870226)

**International Class:** [ 4 ] B23K-035/368

**JAPIO Class:** 12.5 (METALS -- Working)

**Journal:** Section: M, Section No. 779, Vol. 12, No. 490, Pg. 88, December 21, 1988 (19881221)

#### **ABSTRACT**

**PURPOSE:** To obtain a seamless flux cored wire for submerged arc fillet welding having excellent pit resistance by incorporating chloride and fluoride into the wire at specific ratios with respect to the total weight of the wire.

**CONSTITUTION:** This seamless flux cored wire for submerged arc fillet welding contains the chloride at 0.02-0.20% in terms of C with respect to the total weight of the wire and the fluoride at 0.10-2.00% in terms of F. If the chloride and fluoride are made to co-exist in the wire in such a manner, the hydrogen generated from red rust and primer is extremely smoothly captured in the form of hydrogen fluoride in an arc atmosphere by utilizing the interaction of the chlorine and fluorine formed by the cracking reaction thereof, by which the amount of the hydrogen to be dissolved into a molten metal is decreased.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-212092

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 23 K 35/368

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月5日

D-7362-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 すみ肉溶弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤ

⑮ 特 願 昭62-44025

⑯ 出 願 昭62(1987)2月26日

⑰ 発 明 者 鎌 田 政 男 神奈川県相模原市瀬野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社  
第二技術研究所内

⑱ 発 明 者 細 野 辰 美 神奈川県相模原市瀬野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社  
第二技術研究所内

⑲ 発 明 者 末 田 明 知 神奈川県相模原市瀬野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社  
第二技術研究所内

⑳ 発 明 者 加 藤 隆 司 神奈川県相模原市瀬野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社  
第二技術研究所内

㉑ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 秋 沢 政 光 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

すみ肉溶弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤ

2. 特許請求の範囲

(1) ワイヤ総重量に対し、炭化物をC1換算量で0.02~0.20%、および希化物をF換算量で0.10~2.00%含有することを特徴とするすみ肉溶弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はすみ肉溶弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤに関し、特に溶きびの発生した鋼板、あるいは防錆プライマを塗布した鋼板などのすみ肉溶弧溶接に使用する際ビット性に優れたすみ肉溶弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤに関する。

(従来の技術)

鉄骨、橋梁等のすみ肉溶弧溶接において現場施工上最も重要な腐蝕点は、鋼板表面に発生した溶

きび、あるいは防錆のために塗布されたプライマに起因するビットの発生である。このビットの発生原因は、すみ肉電手の上板(ウェバ材)と下板(フランジ材)との溶なり部およびその近傍(溶接部)に存在する溶きびやプライマが溶接熱によって分解あるいは燃焼してガス化し、このガスの一部が溶融金属中に多量に溶解し、さらに比較的小入熱溶接条件で行なわれるすみ肉溶弧溶接においては溶融金属の凝固速度が大きく、溶解したガスは凝固過程で外部へ放出されず、ガスの放出孔が閉じる前に凝固の溶融金属が凝固してしまうことによりビード表面に口を開いたものと考えられる。従って、ビットを発生しにくくするためには、溶融金属中へのガスの溶解量をできるだけ少なくすると同時に、溶融金属中に溶解したガスについても速やかに外部へ放出しやすくすることが必要となり、従来よりこの観点から溶接方法および溶接材料の両面より種々の提案がなされている。

例えば、特公明58-14399号公報は、水

平すみ肉溶接後におけるビッド発生防止のために上板端面を開発加工し、ガス逃げ用空隙を設けて行なう溶接方法が効果的であることを開示している。本発明者も上板と下板を仮組溶接する際には溶接の空隙を設けた場合、ビッドの発生がかなり抑制できることを確認しているが、鋼板の開発加工や1mm以下の空隙を残して仮組溶接を行なうことは困難であり、製造コストおよび組立面から現場的な実用性に欠けるものである。

溶接材料面ではこれまで主に溶接用フラックスについて検討され、フラックスの脱水炭化とともに成分として $CaF_2$ を含有させ、 $CaF_2 \rightarrow Ca + 2F$ 、 $H + F \rightarrow HF$ の反応により溶きびやプライマから発生した水素を炭化水素として捕捉し、溶接金属中へのガスの溶解量を少なくすることがビッド対策として有効であることが知られている。さらに特公昭57-20079号公報においては炭化黒鉛( $(CF)_2$ )を含有する溶接用フラックスを提案し、炭化黒鉛の作用としてアーク雰囲気中の水素分圧を下げる効果以外に、溶接金属の侵

蝕効果によりいったん溶融したガスの外部への放出が容易になることを開示している。しかし、ビッドの発生を防止しようとして溶接用フラックス中に $CaF_2$ を多量に含有させた場合、スラグが流れやすくなるためビッド形状が不良となり、また炭化黒鉛を含有する溶接用フラックスについても溶きび発生やプライマ塗布鋼板のすみ肉溶接溶接に使用した場合、耐ビッド性は十分でない。

他方、この種のすみ肉溶接溶接用のワイヤについては、通常ソリッドワイヤが使用されているが、上記特公昭57-20079号公報の実施例中には炭化黒鉛を含有する半自動溶接用のフラックス充填ワイヤの記載がある。またガスシールドアーク溶接用のフラックス充填ワイヤに炭化物を含有させることは従来より一般的であり、これは耐ビッド性に対しては溶接フラックス中に炭化物を含有させることと同様の効果をもつと考えられる。なお、最近の特開昭61-17995号公報は水ガラスを添加、遊離して置放するフラックスで問題となる溶接強度の改善のために $Cl^-$ イオンを含

有する溶接用フラックスを提案したものであるが、その実施例中に、多量の炭化物とともに極めて微量の $Cl^-$ イオンを含有するフラックス充填ワイヤの記載がある。しかし、これらのフラックス充填ワイヤを溶きびの発生した鋼板やプライマ塗布鋼板のすみ肉溶接溶接に使用した場合、いずれもソリッドワイヤを使用した場合と同様に耐ビッド性が十分でなく、ビッド形状も粗くなるなどの問題がある。

このため、溶きびの発生した鋼板や防錆プライマ塗布鋼板のすみ肉溶接溶接は、最近の工数低減、効率向上の要求にもかかわらず溶きびやプライマをグラインダーなどで除去してから溶接が行なわれている。

(発明が解決しようとする問題点)

そこで、本発明は溶きびや防錆プライマを除去しないですみ肉溶接溶接を行なった場合でもビッド欠陥が発生しにくいすみ肉溶接溶接用材料の提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明の要旨は、ワイヤ線重量に対し、炭化物を $Cl^-$ 換算量で0.92~0.20%、および炭化物をF換算量で0.10~2.00%含有することを特徴とするすみ肉溶接溶接用シームレスフラックス充填ワイヤにある。

(作用)

本発明者は、溶きびあるいは防錆プライマ塗布鋼板のすみ肉溶接溶接において問題となるビッドの発生を防止するために溶接材料面から種々検討した結果、極めて微量の炭化物と炭化物とを共存させてそれぞれ遊離の範囲で含有するシームレスフラックス充填ワイヤにより所期の目的を達したものである。

まず、本発明のシームレスフラックス充填ワイヤに炭化物と炭化物とを共存させて含有させることは、溶接時のこれらの分解反応により生成する炭素と炭素の相互作用を利用し、溶きびやプライマから発生した水素をアーク雰囲気中で極めてスムーズに炭化水素として捕捉し、溶接金属中への水素の溶解量を少なくするためである。

例えば塩化物として  $\text{NaCl}$ 、弗化物として  $\text{CaF}_2$  を含有させた場合、 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} + \text{Cl}$ 、 $\text{CaF}_2 \rightarrow \text{Ca} + 2\text{F}$  の分解反応によりアーク周囲気中には塩素および弗素が生成し、これらと水素は次のような反応を起こす。アーク直下では塩素と水素との反応が先行し塩化水素を生成し、この塩化水素は弗素と速やかに反応する性質をもつため以下の反応により容易に弗化水素となり得る。 $\text{H} + \text{Cl} \rightarrow \text{HCl}$ 、 $\text{HCl} + \text{F} \rightarrow \text{HF} + \text{Cl}$ 。つまり、塩化物と弗化物とをワイヤ中に共存させる効果は、弗化物のみをワイヤ中に含有させた場合に比べ極めてスムーズに水素を弗化水素として捕獲することが可能となる。また、すみ肉溶接に使用される溶接用フラックスは通常  $\text{CaF}_2$  を少量含有しているが、その分解温度が高く水素と反応して弗化水素となる弗素の供給が不十分であるのに対し、ワイヤ中に含有させることによりアークの高温下で  $\text{CaF}_2 \rightarrow \text{Ca} + 2\text{F}$  の分解が促進される。

次に、塩化物および弗化物の含有量については試作ワイヤにより詳細に検討を行なった結果、塩

化物はワイヤ総重量に対し、 $\text{Cl}$  換算量（塩化物中の  $\text{Cl}$  量、例えば  $\text{NaCl}$  の場合、 $\text{NaCl}$  重量  $\times 0.50$ ）で 0.02 重量% 以上は上記弗化物との共存効果はあまり認められず、ビード欠陥の発生防止のためには 0.02 重量% 以上含有させる必要がある。しかし、塩化物は作業者環境上でのみだけ微量であることが好ましいこと、また塩化物を多量に含有させた場合、ビードの均一性が不良となる傾向を示すことや、前記  $\text{H} + \text{Cl} \rightarrow \text{HCl}$  の反応で発生した塩化水素の一部はアーク周囲気中で炭素ガスと反応し塩化鉄を生成するようであり、溶接後の放置によりビード表面に赤っぽい色のきび状のものが付着することなどから、上限を 0.10 重量% に限定した。弗化物は、溶接用フラックス中に通常含有される成分（特に  $\text{CaF}_2$ ）であるが、ワイヤ中に含有させることによってさらに上記塩化物との共存効果を発揮させることができる。このために弗化物はワイヤ総重量に対し、 $\text{F}$  換算量（弗化物中の  $\text{F}$  量、例えば  $\text{CaF}_2$  の場合、 $\text{CaF}_2$  重量  $\times 0.49$ ）で 0.10 重量% 以上含有させる必要がある。しかし、弗化物の含有量

が多すぎて  $\text{F}$  換算量で 3.00 重量% を超えるとアーク不安定、ビード形状不良、ビード外観不良（スパック付着）、スラグ剥離性不良など溶接作業性への悪影響が目立つようになる。

なお、上記塩化物および弗化物の種類については特に限定するものでないが、塩化物としては  $\text{NaCl}$  以外に  $\text{KCl}$ 、 $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{MgCl}_2$  などとよく、弗化物としては  $\text{CaF}_2$  以外に  $\text{KF}$ 、 $\text{NaF}$ 、 $\text{LiF}$  などとよい。

また、塩化物および弗化物以外の充満フラックス成分についても特に限定するものでなく、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MnO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$  などのスラグ溶融剤、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$  などのガス発生剤、 $\text{Fe-Si}$ 、 $\text{Fe-Mn}$ 、 $\text{Al}$  などの脱酸剤、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Mo}$  などの合金剤、さらに  $\text{Fe}$  粉などを用い、ワイヤ総重量に占める充満フラックス部の割合は溶接作業性および溶接効率を考慮し 5～30 重量% であることが好ましい。

本発明においては、上記塩化物および弗化物は

シームレスフラックス入りワイヤに充満するものであるが、これは上記成分が溶解性あるいは吸着性を有する成分で、溶接用フラックス中に添加したのでは溶接用フラックスの吸着性が著しく増加し溶接性を損なうことによるものである。さらにシームレスフラックス入りワイヤに充満したことにより以下の効果をもつ。前記のように塩化物と弗化物の共存効果は赤さびや腐蝕ブライムから発生するガスを溶融金属中に溶解しにくくすることにあるが、いったん溶融金属中に溶解したガスを凝固過程で速やかに外部へ放出させるためにシームレスフラックス充満ワイヤは極めて有効である。即ち、シームレスフラックス充満ワイヤの特性として、ソリッドワイヤを使用した場合に比べ溶込みの浅いビード、つまり浅い溶融池を形成しながら溶接が進行すること、さらに塩化物および弗化物の一部が直接溶融池に吹きつけられ溶融金属の攪拌が十分となることによりガスの放出が促進される。

以下、本発明の効果をさらに実施例により具体

的に示す。

(実施例)

第1表に示す成分の充填フラスコ(CF1-CF11)を第2表に示す成分の銅管フープ(P1)に充填後、繰引、焼鈍(850℃)、繰引の工程を経て、第3表に示す成分のシームレスフラスコ充填ワイヤ(FW1-13、ワイヤ径2.0mm)を試作製造した。なお、第4表には比較のために供試したソリッドワイヤ(SW1、ワイヤ径2.0mm)の成分を示す。これらワイヤと第5表に示す成分の溶接用フラスコ(F1、F2)とを組合せて、ジングリッナプライマを約25μの厚さに塗布した板厚12.7mmのSM-50鋼を第1図(a)に示すように仮組造後(上板と下板の間隔は0.1mm以下)し、AC電流、380A、57V-50mm/sの溶接条件で第1図(b)に示すように水平すみ肉溶接試験を行った。第6表に試験結果をまとめて示す。

試験No.1-8およびNo.15は本発明によるシームレスフラスコ充填ワイヤ(FW1-8)

を使用した場合で、いずれもビットの発生がなく、またスラグ析出性、ビードの均一性とも良好であった。これに対し、No.9-14およびNo.16、17は比較ワイヤ(FW9-13、SW1)を使用した場合である。No.9およびNo.16はワイヤ(FW9)の酸化物の含有量が少なすぎるためにビットが発生し、逆にNo.10はワイヤ(FW10)の酸化物の含有量が多すぎるためにビードに乱れが生じた。No.11はワイヤ(FW11)に酸化物が含有されていないために、No.12はワイヤ(FW12)の酸化物の含有量が少なすぎるためにそれぞれビットが発生した。No.13はワイヤ(FW13)の酸化物の含有量が多すぎるためにスラグ析出性不良(スラグ挟持)、ビードの均一性不良(波目粗く、形状不良)となった。No.14およびNo.17はソリッドワイヤ(SW1)を使用した場合でいずれもビットが発生した。

第1表 充填フラスコの成分(重量%)

充填フラスコ記号	SiO <sub>2</sub>	MnO	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Fe-Si	Fe-Mn	その他			
CF1	0.1	-	-	8.0	45.0	37.0	2.0	6.0	4.0	-	-	-	3.0
CF2	0.3	-	-	8.0	44.9	36.9	2.0	6.0	4.0	-	-	-	3.0
CF3	1.5	-	-	8.0	44.8	36.4	2.0	5.9	3.9	-	-	-	3.0
CF4	4.0	-	-	2.9	49.2	35.5	1.9	5.8	3.8	-	-	-	2.9
CF5	1.0	-	-	-	48.5	39.6	2.0	5.0	3.0	-	-	-	3.0
CF6	0.8	-	1.0	-	48.2	39.3	2.0	4.9	2.9	-	-	-	2.9
CF7	0.8	-	-	15.0	39.6	33.7	1.7	4.2	2.5	-	-	-	2.5
CF8	0.5	0.5	-	3.0	45.0	34.0	6.0	10.0	4.0	3.0	-	-	4.0
CF9	-	1.0	-	25.0	34.0	18.0	4.5	7.5	8.0	2.5	-	-	4.5
CF10	1.0	-	0.5	3.0	10.0	14.0	2.0	3.0	41.0	15.0	-	2.0	4.5
CF11	0.5	-	0.5	5.0	34.0	30.0	1.5	1.5	3.0	-	2.0	3.0	4.0

1) その他成分はK<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、FeO、および不可避不純物など。

第2表 銅管フープの化学成分(重量%)

銅管フープ記号	C	Si	Mn	P	S
P1	0.13	0.01	1.30	0.003	0.001

[illegible]

1) その他成分は  $K_2O$ ,  $Na_2O$ ,  $Fe_2O_3$  など。

中実ワイヤ記号	C	Si	Mn	P	S
SW1	0.12	0.02	1.90	0.012	0.007

溶剤用フラスコ記号	SiO <sub>2</sub>	MnO	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	その他
F1	45	87	2	6	4	-	3	3
F2	12	14	2	3	41	15	7	6

**F1: 海蝕型礫石状フラクタル**

2) その他成分は  $K_2O$ 、 $Na_2O$ 、 $FeO$ 、 $Fe-Si$ 、 $Fe-Mn$ 、および不可避不純物など。

試取 NO.	ワイヤ 配 号	導 差 用 フリップス 記 号	ビット 掃出数 (ビート長 2m 当り(個))		ス ラ 制 ダ 性	ビ ー 均 一 の 性	判 定
			1st間	2nd間			
1	FW1	F 1	0	0	良好	良好	合格
2	FW2		0	0	良好	良好	合格
3	FW3		0	0	良好	良好	合格
4	FW4		0	0	良好	良好	合格
5	FW5		0	0	良好	良好	合格
6	FW6		0	0	良好	良好	合格
7	FW7		0	0	良好	良好	合格
8	FW8		0	0	良好	良好	合格
9	FW9		4	12	良好	良好	不合格
10	FW10		0	0	良好	不良	不合格
11	FW11	F 2	1	6	良好	良好	不合格
12	FW12		2	4	良好	良好	不合格
13	FW13		2	0	不良	不良	不合格
14	SW1		3	15	良好	良好	不合格
15	FW3		0	0	良好	良好	合格
16	FW9		5	18	良好	良好	不合格
17	SW1		2	12	良好	良好	不合格

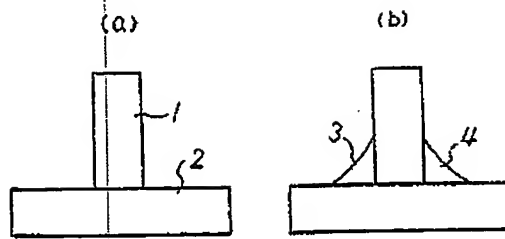
本特許は、表面に毒をばね発生した銅板や銅鋳  
プライマ塗布銅板のすみ肉部腐蝕換において問題  
となっているピットの発生を極めて効果的に防止  
することを可能にしたすみ肉部腐蝕換用シーメ  
スフラックス充満ワイヤであり、工業的実用性は  
高い。

第1図(a)は水平すみ肉浴温度試験における  
仮組状況、同図(b)は許接断を示す図である。

代理人 舟理士 牧沢隆光

他：名

才 | 図







## Bibliographic Fields

### Document Identity

(11)特許出願公開

昭 63-212092

(12)

公開特許公報(A)

(43)公開

昭和 63 年(1988)9 月 5 日

(19)

日本国特許庁(JP)

(11) [Publication of Unexamined Application]

(12)

Unexamined Patent Publication (A)

(43) Publication Date of Unexamined Application

1988 (1988) September 5\*

(19)

Japan Patent Office (JP)

### International Filing

#### Technical

(54)発明の名称

すみ肉潜弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤ

(51)Int.Cl.4 識別記号 庁内整理番号

Int.Cl.4 識別記号 庁内整理番号 B2  
3K35/368D-7362-4E

(54) Title of Invention

**SEAMLESS FLUX-FILLED WIRE FOR FILLET  
SUBMERGED ARC WELDING REPLETION WIRE**

(51) International Classification 4 identification JPO Internal  
Control No.

International Classification 4 identification JPO Internal  
Control No. B23K35/368D-7362- 4E

### Filing

(21)特願

昭 62-44025

(22)出願

昭 62(1987)2 月 26 日

(21) Patent Application

1987 -44025

(22) Application

1987 (1987) February 26\*

### Foreign Priority

#### Parties

#### Applicants

(71)出願人

新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大  
手町 2 丁目 6 番 3 号

(71) Applicant

**NIPPON STEEL CORP. (DB 69-057-0072) TOKYO  
CHIYODA-KU OTEMACHI 2-6-3**

#### Inventors

(72)発明者

鎌田 政男 神奈川県相模原市淵野辺 5 -  
10-新日本製鐵株式会社

第二技術研究所内

(72)発明者

細野 辰美 神奈川県相模原市淵野  
辺 5 - 10-新日本製鐵株式会社

(72) Inventor

Kamata Masao Kanagawa Prefecture Sagamihara City  
Fuchinobe 5 - 10- Nippon Steel Corp. (DB 69-057-0072)

second technology research laboratory \*

(72) Inventor

Hosono Tatsumi Kanagawa Prefecture Sagamihara City  
Fuchinobe 5 - 10- Nippon Steel Corp. (DB 69-057-0072)

辺 5-10-1 新日本製鐵株式会社

第二技術研究所内

(72)発明者

末田 明知 神奈川県相模原市淵野辺 5 - 10-1 新日本製鐵株式会社

第二技術研究所内

(72)発明者

加 藤 隆 司 神奈川県相模原市淵野辺 5-10-1 新日本製鐵株式会社

第二技術研究所内

Agents

(74)代理人

弁理士秋沢政光 外 1 名

**Abstract**

**Claims**

**Specification**

明細書

1.発明の名称

すみ肉潜弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤ

2.特許請求の範囲

(1)ワイヤ総重量に対し、塩化物を Cl 換算量で 0.02~0.20%、および弗化物を F 換算量で 0.10~2.00%含有することを特徴とするすみ肉潜弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤ。

3.発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はすみ肉潜弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤに関し、特に赤さびの発生した鋼板、あるいは防錆プライマを塗布した鋼板などのすみ肉潜弧溶接に使用する耐ピット性に優れたすみ肉潜弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤに関する。

(従来の技術)

鉄骨、橋梁等のすみ肉潜弧溶接において現場施工上最も重要な問題点は、鋼板表面に発生した赤さび、あるいは防錆のために塗布されたプライマに起因するピットの発生である。

Fuchinobe 5-10-1 Nippon Steel Corp. (DB 69-057-0072)

second technology research laboratory \*

(72) Inventor

Sueda \*\* Kanagawa Prefecture Sagami-hara City Fuchinobe 5 - 10- 1Nippon Steel Corp. (DB 69-057-0072)

second technology research laboratory \*

(72) Inventor

\* \* Takashi \* Kanagawa Prefecture Sagami-hara City Fuchinobe 5-10-1 Nippon Steel Corp. (DB 69-057-0072)

second technology research laboratory \*

(74) Attorney(s)

patent agent Akizawa Masamitsu 1 other

Specification

1 Title of Invention.

seamless flux-filled wire for fillet submerged arc welding repletion wire

2 Claim(s).

( 1 ) , 0.02 ~ 0.20% chloride against wire total weight seamless flux-filled wire for fillet submerged arc welding repletion wire . at Clcalculated amount which does to do and fluoride 0.1 0 ~ 2.00% containing at Fcalculated amount with the characteristic

3 Detailed Description of the Invention.

(Industrial Area of Application )

this invention concerns seamless flux-filled wire for Sumi meat submerged arc welding repletion wire which was prominent in resistance to pitting which is used for steel plate or other fillet submerged arc welding which did steel plate , or rust prevention primer which rust broke out seamless flux-filled wire for fillet submerged arc welding repletion wire especially application .

[ Prior Art]

It is the occurrence at iron framing , bridge or other fillet submerged arc welding of pit which broke out to problem 's being the on-site fabrication top most important copper sheet surface which originates in primer which was done application for rust - or rust prevention

このピットの発生原因は、すみ肉継手の上板(ウェブ材)と下板(フランジ材)との重なり部およびその近傍(溶接部)に存在する赤さびやプライマが溶接熱によって分解あるいは燃焼してガス化し、このガスの一部が溶融金属中に多量に溶解し、さらに比較的小入熱溶接条件で行なわれるすみ肉潜弧溶接においては溶融金属の凝固速度が大きく、溶解したガスは凝固過程で外部へ放出しきれず、ガスの放出孔が閉じる前に周囲の溶融金属が凝固してしまうことによりビード表面に口を開いたものと考えられる。

従って、ピットを発生しにくくするためには、溶融金属中へのガスの溶解量をできるだけ少なくすることと同時に、溶融金属中に溶解したガスについても速やかに外部へ放出しやすくすることが必要となり、従来よりこの観点から溶接方法および溶接材料の両面より種々の提案がなされている。

例えば、特公昭 56-14399 号公報は、水平すみ肉潜弧溶接におけるピット発生防止のために上板滑面を開先加工し、ガス逃げ用空隙を設けて行なう溶接方法が効果的であることを開示している。

本発明者らも上板と下板を仮組溶接する際に若干の間隙を設けた場合、ピットの発生がかなり抑制できることを確認しているが、鋼板の開先加工や 1 mm 以下の間隙を残して仮組溶接を行なうことは困難であり、製造コストおよび能率面から現場的な実用性に欠けるものである。

溶接材料面ではこれまで主に溶接用フラックスについて検討され、フラックスの抵水素化とともに成分として  $\text{CaF}_2$  を含有させ、 $\text{CaF}_2 \rightarrow \text{Ca} + 2\text{F}$ 、 $\text{H} + \text{F} \rightarrow \text{HF}$  の反応により赤さびやプライマから発生した水素を弗化水素として捕捉し、溶融金属中へのガスの溶解量を少なくすることが耐ピット対策として有効であることが知られている。

さらに特公昭 57-20079 号公報においては弗化黒鉛( $(\text{CF})_n$ )を含有する溶接用フラックスを提案し、弗化黒鉛の作用としてアーク雰囲気中の水素分圧を下げる効果以外に、溶融金属の攪拌効果によりいったん溶融したガスの外部への放出が容易になることを開示している。

しかし、ピットの発生を防止しようとして溶接用フラックス中に  $\text{CaF}_2$  を多量に含有させた場合、ス

application for rust , or rust prevention .

coagulation speed of molten metal is large at fillet submerged arc welding which rust and primer which exists to overlapping part and the vicinity (welded part ) with top plate (web material ) of cause 's being fillet joint of this pit and lower plate (flange ) do decomposition or burning at welding heat , the part of doing, so being gasification this gas dissolves in large amount in molten metal , and is done additionally comparatively at small containing heat welding condition , and gas which dissolved can consider one which molten metal of periphery opened a mouth to bead surface by did solidification before release hole of gas which can't be finished gushing, closed to outside at solidification process .

Making easy to gush quickly also about gas which dissolved in molten metal in reduced dissolved amount to because of making hard to break out therefore, pit molten metal during of gas as much as possible and the same time to outside becomes necessary, and the various proposal is formed from the past from this viewpoint from both surfaces of welding method and welding material .

Disclosure is done welding method which establishes to do top plate smooth open end fabrication for pit prevention in for example Japan Examined Patent Publication Sho 56-14399 disclosure 's being horizontal fillet submerged arc welding , so to be gap for gas escape and is done is effective .

Leaving open end fabrication and 1\*or being following gap of being confirming what the occurrence of case, pit which established gap of some when these inventors did top plate and lower plate tack weld can control considerably but steel plate and doing tack weld is the thing from difficult, production cost and the efficiency side to on-site practicality which lacks.

Being effective to do hydrogen which broke out from rust and primer by the response of did  $\text{CaF}_2$  containing as a component and  $\text{CaF}_2 * \text{Ca} + 2\text{F}$ ,  $\text{H} + \text{F} * \text{HF}$  with hydrogen fluoride and to reduce dissolved amount to do, so to be trapping molten metal during of gas as a antipitting measure is known mainly as welding material surface to this about welding flux with hydrogen reduction of being examined, so being flux .

Disclosure is done additionally the discharge to outside of gas which was done once by stirring effect of molten metal except for the effect which lowers hydrogen partial pressure in arc atmosphere as an effect of fluorographite which suggests welding flux which does fluorographite (CF) n) containing, melting becomes easy at Japan Examined Patent Publication Sho 57-20079 disclosure .

bead shape becomes deficiency because slag when it made  $\text{CaF}_2$  containing large amount becomes easy to tend in

ラグが流れやすくなるためビード形状が不良となり、また弗化黒鉛を含有する溶接用フラックスについても赤さび発生やプライマ塗布鋼板のすみ肉潜弧溶接に使用した場合、耐ピット性は十分でない。

他方、この種のすみ肉潜弧溶接用のワイヤについては、通常ソリッドワイヤが使用されているが、上記特公昭 57-20079 号公報の実施例中には弗化黒鉛を含有する半自動溶接用のフラックス充填ワイヤの記載がある。

またガスシールドアーク溶接用のフラックス充填ワイヤに弗化物を含有させることは従来より一般的であり、これは耐ピット性に対しては前記フラックス中に弗化物を含有させることと同様の効果をもっと考えられる。

なお、最近の特開昭 61-17395 号公報は水ガラスを添加、造粒して製造するフラックスで問題となる固着強度の改善のために Cl イオンを含有する溶接用フラックスを提案したものであるが、その実施例中に、多量の弗化物とともに極めて微量の Cl イオンを含有するフラックス充填ワイヤの記載がある。

しかし、これらのフラックス充填ワイヤを赤さびの発生した鋼板やプライマ塗布鋼板のすみ肉潜弧溶接に使用した場合、いずれもソリッドワイヤを使用した場合と同様に耐ピット性が十分でなく、ビード波形も粗くなるなどの問題がある。

このため、赤さびの発生した鋼板や防錆プライマ塗布鋼板のすみ肉潜弧溶接は、最近の工数低減、能率向上の要求にもかかわらず赤さびやプライマをグラインダーなどで除去してから溶接が行なわれている。

(発明が解決しようとする問題点)

そこで、本発明は赤さびや防錆プライマを除去しないですみ肉潜弧溶接を行なった場合でもピット欠陥が発生しにくいすみ肉潜弧溶接用材料の提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明の要旨は、ワイヤ総重量に対し、塩化物を Cl 換算量で 0.02-0.20%、および弗化物を F 換算量で 0.10~2.00%含有することを特徴とするすみ肉潜弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤにある。

welding flux even if the occurrence of however, pit is prevented, so case, resistance to pitting which was used for fillet submerged arc welding of the rust occurrence and primer application steel plate also about welding flux which does fluorographite containing are not again fully .

Usualness solid wire is used about wire for of other , this class fillet submerged arc welding of but the mention of flux-filled wire of which for semiautomatic welding doing fluorographite containing is had in Working Example of above Japan Examined Patent Publication Sho 57-20079disclosure .

Again, the thing which makes fluoride containing flux-filled wire of gas shield arc welding \*\* is more general than past, and this can think about the effect which is the same as the thing which makes fluoride containing in above-mentioned flux more against resistance to pitting .

Furthermore, it used to suggest welding flux which does Clion containing for the improvement of bonding strength which becomes problem at flux which does granulating which adds water glass , and is manufactured but Japan Unexamined Patent Publication Showa 61-17395disclosure of recent days has the mention of flux-filled wire which does Clion of trace amount containing extremely with fluoride of the large amount in Working Example .

However, also either one is the same as the case when it used solid wire and has or other problem which resistance to pitting becomes also as for not being fully , so bead waveform rough when it used for fillet submerged arc welding of steel plate and primer application steel plate which rust broke out these flux-filled wire .

The welding is done by fillet submerged arc welding of steel plate and rust prevention primer application steel plate which stored up this , so were rust broke out after rust and primer are removed grinder and others and in spite of the demand of the fabrication steps decrease, the efficiency advancement of recent days.

(Problem That Invention Seeks to Solve \* problem )

this invention at there does the offer of material for Sumi meat submerged arc welding whose pit defect is hard to break out the case it didn't remove rust and rust prevention primer and when to does fillet submerged arc welding with objective .

means ) of (Means to Solve the Problems

There are chloride against gist 's being wire total weight of this invention in seamless flux-filled wire for fillet submerged arc welding repletion wire which does to do and fluoride 0.1 0 ~ 2.00% containing at Fcalculated amount with the characteristic 0,-02 0.20%, at Clcalculated amount .

#### (作用)

本発明者らは、赤さびあるいは防錆プライマ塗布鋼板のすみ肉溶接において問題となるピットの発生を防止するために溶接材料面から種々検討した結果、極めて微量の塩化物と弗化物とを共存させてそれぞれ適量の範囲で含有するシームレスフラックス充填ワイヤにより所期の目的を達したものである。

まず、本発明のシームレスフラックス充填ワイヤに塩化物と弗化物とを共存させて含有させることは、溶接時のこれらの分解反応により生成する塩素と弗素の相互作用を利用し、赤さびやプライマから発生する水素をアーク雰囲気中で極めてスムーズに弗化水素として捕捉し、溶接金属中への水素の溶解量を少なくするためである。

例えば塩化物として NaCl、弗化物として CaF<sub>2</sub> を含有させた場合、 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} + \text{Cl}$ 、 $\text{CaF}_2 \rightarrow \text{Ca} + 2\text{F}$  の分解反応によりアーク雰囲気中には塩素および弗素が生成し、これらと水素は次のような反応を起こす。

アーク直下では塩素と水素との反応が先行し塩化水素を生成し、この塩化水素は弗素と速やかに反応する性質をもつため以下の反応により容易に弗化水素となり得る。



つまり、塩化物と弗化物とをワイヤ中に共存させる効果は、弗化物のみをワイヤ中に含有させた場合に比べ極めてスムーズに水素を弗化水素として捕捉することが可能となる。

また、すみ肉溶接に使用される溶接用フラックスは通常 CaF<sub>2</sub> を少量含有しているが、その分解温度が高く水素と反応して弗化水素となる弗素の供給が不十分であるのに対し、ワイヤ中に含有させることによりアークの高温下で  $\text{CaF}_2 \rightarrow \text{Ca} + 2\text{F}$  の分解が促進される。

次に、塩化物および弗化物の含有量については試作ワイヤにより詳細に検討を行なった結果、塩化物はワイヤ総重量に対し、Cl 換算量(塩化物中の Cl 量、例えば NaCl の場合、 $\text{NaCl}$  重量  $\times 0.60$ )で 0.02%未満では上記弗化物との共存効果はあまり認められず、ピット欠陥の発生防止のためには 0.02%以上含有させる必要がある。

しかし、塩化物は作業環境上できるだけ微量で

#### [ Working Principle]

It used to achieve anticipated objective the result which was examined various from welding material surface in order to prevent the occurrence of pit which becomes a time subject at fillet submerged arc welding of these inventors being rust or rust prevention primer application steel plate by seamless flux-filled wire repletion wire which lets fluoride coexist extremely with chloride of trace amount and is done containing respectively at the range of suitable amount .

The thing which is done to coexist chloride and fluoride to seamless flux-filled wire repletion wire of first, this invention and containing is in order to do extremely with smoothly hydrogen fluoride and reduce hydrogen which breaks out from rust which makes use of interaction of chlorine which these when welding create by hydrolysis reaction and fluorine , and primer dissolved amount to do trapping , so to be welded metal during of hydrogen in arc atmosphere .

chlorine and fluorine form, and these and hydrogen cause the response like the next by hydrolysis reaction of  $\text{NaCl} * \text{Na} + \text{Cl}$ ,  $\text{CaF}_2 * \text{Ca} + 2\text{F}$  when it did with NaCl, fluoride as a for example chloride and did CaF<sub>2</sub> containing in arc atmosphere .

this hydrogen chloride the response with chlorine and hydrogen being ahead and which creating hydrogen chloride , can be easy by following response and become hydrogen fluoride at arc directly below because property which reacts quickly with fluorine is had.



It comes to be able to compare when it made the effect which coexists in short, chloride and fluoride in wire is only fluoride containing in wire , to do smoothly hydrogen extremely with hydrogen fluoride and to do trapping .

welding flux which is used by again, fillet welding is doing usualness CaF<sub>2</sub> trace containing but the disassembly of  $\text{CaF}_2 * \text{Ca} + 2\text{F}$  is promoted at the high temperature under of arc because of the thing which is done containing in wire against \* the supply of fluorine the decomposition temperature reacting high with hydrogen and which becoming hydrogen fluoride is insufficient .

The coexistence effect with above fluoride needs to make result, chloride which was detailed by trial manufacture wire and was examined 0.02% or more containing about content of next, chloride and fluoride for prevention of pit defect which can't be considered very, at the% less than 0.02 at the case of Cl volume, for example NaCl in Cl calculated amount (chloride against wire total weight ,  $\text{NaCl weight} \times 0.60$ ) .

However, chloride limited upper limit from thing and others

あることが好ましいこと、また塩化物を多量に含有させた場合、ビードの均一性が不良となる傾向を示すことや、前記  $H+Cl \rightarrow HCl$  の反応で発生した塩化水素の一部はアーク雰囲気中で鉄蒸気と反応し塩化鉄を生成するようであり、溶接後の放置によりビード表面に赤かつ色のさび状のものが付着することなどから、上限を0.20%に限定した。

弗化物は、溶接用フラックス中に通常含有される成分(特に  $CaF_2$ )であるが、ワイヤ中に含有させることによってさらに上記塩化物との共存効果を発揮させることができる。

このために弗化物はワイヤ総重量に対し、F 換算量(弗化物中の F 量、例えば  $CaF_2$  の場合、 $CaF_2$  重量  $\times 0.49$ )で0.10%以上含有させる必要がある。

しかし、弗化物の含有量が多すぎて F 換算量で2.00%を超えるとアーク不安定、ビード形状不良、ビード外観不良(スパッタ付着)、スラグ剥離性不良など溶接作業性への悪影響が目立つようになる。

なお、上記塩化物および弗化物の種類について

は特に限定するものでないが、塩化物としては  $NaCl$  以外に  $KCl$ 、 $CaCl_2$ 、 $BaCl_2$ 、 $MgCl_2$  などよく、弗化物としては  $CaF_2$  以外に  $KF$ 、 $NaF$ 、 $LiF$  などよい。

また、塩化物および弗化物以外の充填フラックス成分についても特に限定するものでなく、 $SiO_2$ 、 $MnO$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $Al_2O_3$ 、 $TiO_2$ 、 $ZrO_2$  などのスラグ形成剤、 $CaCO_3$ 、 $MgCO_3$ 、 $BaCO_3$  などのガス発生剤、 $Fe-Si$ 、 $Fe-Mn$ 、 $Al$  などの脱酸剤、 $Ni$ 、 $Mo$  などの合金剤、さらに  $Fe$  粉などでよいが、ワイヤ総重量に占める充填フラックス部の割合は溶接作業性および溶着効率を考慮し 5~30%程度であることが好ましい。

本発明においては、上記塩化物および弗化物はシームレスフラックス入りワイヤに充填するものであるが、これは上記成分が潮解性あるいは吸湿性を有する成分で、溶接用フラックス中に添加したのでは溶接用フラックスの吸湿性が著しく増加し溶接性を損なうことによるものである。

さらにシームレスフラックス入りワイヤに充填したことにより以下の効果をもつ。

前記のように塩化物と弗化物の共存効果は赤さびや防錆プライマから発生するガスを溶融金属中に溶解しにくくすることにあるが、いったん

which the thing of the rustiness card of red brown makes \*\* bead surface by the leaving behind after the welding as the part of hydrogen chloride which broke out in the response of above-mentioned  $H+Cl \rightarrow HCl$  which shows tendency which uniformity of bead when it made chloride containing large amount becomes deficiency that being as possible work environment top trace amount is favorable, reacts with iron vapor and creates iron chloride in arc atmosphere to 0.20%.

We can display the coexistence effect with above chloride component ( which is done usualness containing in fluoride 's being welding flux especially the thing which is done containing additionally in being  $CaF_2$  ) but wire .

fluoride needs to make 0.1 0% or more containing to store up this at the case of F volume, for example  $CaF_2$  in Fcalculated amount (fluoride against wire total weight ,  $CaF_2$  weight  $\times 0.49$  ) .

adverse effect to arc unstable , bead shape deficiency , bead poor external appearance (spattering ) , slag peelability defective \* welding workability consists if content of however, fluoride is many and 2.00% is exceeded at Fcalculated amount as it is conspicuous.

About furthermore, above chloride and types of fluoride

It is not especially one which is limited. You may come out  $KF$ ,  $NaF$ ,  $LiF$  and others except for  $CaF_2$  as a chloride as you may come out  $KCl$ ,  $CaCl_2$ ,  $BaCl_2$ ,  $MgCl_2$  and others except for  $NaCl$ , so it is a fluoride .

The rate of filled flux part which is occupied to may come  $Fe$  powder and others into not being one, so the  $SiO_2$ ,  $MnO$ ,  $CaO$  ,  $MgO$  ,  $Al_2O_3$  <math>\leq 3\%</math> ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$  or other slag forming agent ,  $CaCO_3$  <math>\leq 3\%</math> ,  $MgCO_3$ ,  $BaCO_3$  or other gas generating agent ,  $Fe-Si$ ,  $Fe-Mn$  ,  $Al$  or other deoxidizing agent ,  $Ni$  ,  $Mo$  or other alloy agent , plate which is limited especially but wire total weight is the 5 ~ 30% degree which considers welding workability and welding efficiency is favorable also about filled flux component other than again, chloride and fluoride .

Above chloride and fluoride are one at this invention which is made a repletion seamless flux-filled wire containing wire but this is the thing at added in welding flux at component which above component possesses deliquescence or moisture absorption at marring which moisture absorption of welding flux increases remarkably welding property .

The effect following by did a repletion is had additionally to seamless flux-filled wire containing wire .

seamless flux-filled wire repletion wire is effective gas which the coexistence effect of chloride and fluoride made hard to dissolve gas which breaks out from rust and rust prevention

溶融金属中に溶解したガスを凝固過程で速やかに外部へ放出させるためにシームレスフラックス充填ワイヤは極めて有効である。

即ち、シームレスフラックス充填ワイヤの特性として、ソリッドワイヤを使用した場合に比べ溶込みの浅いビード、つまり浅い溶融池を形成しながら溶接が進行すること、さらに塩化物および弗化物の一部が直接溶融池に吹きつけられ溶融金属の攪拌が十分となることによりガスの放出が促進される。

以下、本発明の効果をさらに実施例により具体的に示す。

(実施例)

primer like the above-mentioned in molten metal once dissolved in molten metal extremely to gushing to outside and storing up quickly at solidification process .

The discharge of gas compares when solid wire as a characteristic of then, seamless flux-filled wire repletion wire was used and is promoted by the part of chloride and fluoride being blown that the welding progresses, additionally by direct melting pond while the melting pond whose bead , backup whose undercutting is shallow is shallow is being formed and the churning of molten metal becoming fully .

It is concrete the effect of the following, this invention by additionally Working Example and shows.

(Working Example )

第 1 表 充満フラックスの成分(重量%)

充満フラックス配号	塩化物 NaCl	塩化物 BaCl <sub>2</sub>	塩化物 LiF	炭化物 CaF <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	MnO	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Fe-Si	Fe粉	その他
CF1	0.1	—	—	3.0	45.0	37.0	2.0	8.0	4.0	—	—	—	—	3.0
CF2	0.3	—	—	3.0	44.9	36.9	2.0	8.0	4.0	—	—	—	—	3.0
CF3	1.5	—	—	3.0	44.3	36.4	2.0	5.9	3.9	—	—	—	—	3.0
CF4	4.0	—	—	2.9	43.2	35.5	1.9	5.8	3.8	—	—	—	—	2.9
CF5	1.0	—	—	—	48.5	39.6	2.0	5.0	3.0	—	—	—	—	3.0
CF6	0.8	—	1.0	—	48.2	39.3	2.0	4.9	2.9	—	—	—	—	2.9
CF7	0.8	—	—	15.0	39.6	32.7	1.7	4.2	2.5	—	—	—	—	2.5
CF8	0.5	0.5	—	3.0	45.0	24.0	8.0	10.0	4.0	3.0	—	—	—	4.0
CF9	—	1.0	—	25.0	34.0	18.0	4.5	7.5	3.0	2.5	—	—	—	4.5
CF10	1.0	—	0.5	7.0	10.0	14.0	2.0	3.0	41.0	15.0	—	2.0	—	4.5
CF11	0.5	—	0.5	5.0	34.0	30.0	1.5	1.5	3.0	—	2.0	3.0	15.0	4.0

1) その他成分はK<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、FeO、および不溶不純物など。

第 2 表 鋼管フープの化学成分(重量%)

鋼管フープ配号	C	Si	Mn	P	S
P1	0.13	0.01	1.50	0.005	0.001

第 1 表に示す成分の充満フラックス(CF1~CF11)を第 2 表に示す成分の鋼管フープ(P1)に充填後、線引、焼鈍(650°C)、線引の工程を経て、第 3 表に示す成分のシームレスフラックス充満ワイヤ(FW1~13、ワイヤ径 2.0 mm φ)を試作製造した。

seamless flux-filled wire wire (FW1~13, wire diameter 2.0\* \* of component which is shown to go step of the repletion back, wire pulling , annealing (650\* ) , wire pulling to steel pipe hoop (P1) of component which shows Table 2 filled flux (CF1~CF11) of component which is shown Table 1 and Table 3 ) was manufactured trial manufacture.



第 3 表 シームレスフラックス充填ワイヤの成分(重量%)

ワイヤ 区分	充ラス 配記 フク 号	充ラス 換記 フク 号	充 填 フ ラ ッ ク ス 部															フ ィ ブ 部	
			塩 化 物			弗 化 物			SiO <sub>2</sub>	MnO	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Fe-Si	Fe粉		その他
			NaCl	BaCl <sub>2</sub>	Cl換 算量	LiF	CaF <sub>2</sub>	F換 算量											
本 発 明 例	FW1	CF2	0.04	-	0.03	-	0.42	0.21	6.3	5.2	0.3	0.6	0.8	-	-	-	-	0.4	86
	FW2	CF3	0.23	-	0.14	-	0.45	0.22	6.6	5.5	0.3	0.9	0.6	-	-	-	-	0.5	85
	FW3	CF6	0.12	-	0.07	0.15	-	0.11	6.9	5.5	0.3	0.7	0.4	-	-	-	-	0.4	85
	FW4	CF7	0.12	-	0.07	-	2.25	1.10	5.9	5.1	0.3	0.6	0.4	-	-	-	-	0.4	85
	FW5	CF8	0.08	0.08	0.08	-	0.45	0.22	6.8	3.6	0.9	1.5	0.6	0.5	-	-	-	0.6	85
	FW6	CF9	-	0.15	0.06	-	3.75	1.84	5.1	2.7	0.7	1.1	0.5	0.4	-	-	-	0.7	85
	FW7	CF10	0.07	-	0.04	0.04	0.49	0.27	0.7	1.0	0.1	0.2	2.9	1.1	-	0.1	-	0.3	93
	FW8	CF11	0.10	-	0.06	0.10	0.00	0.56	6.8	6.0	0.3	0.3	0.6	-	0.4	0.6	3.0	0.8	80
	FW9	CF1	0.01	-	0.01	-	0.42	0.21	6.3	5.2	0.3	0.6	0.8	-	-	-	-	0.4	86
	FW10	CF4	0.60	-	0.36	-	0.43	0.21	6.5	5.3	0.3	0.9	0.8	-	-	-	-	0.4	85
	FW11	CF5	0.15	-	0.09	-	-	-	7.0	5.9	0.3	0.8	0.5	-	-	-	-	0.5	85
	FW12	CF8	0.08	-	0.05	0.10	-	0.07	4.6	3.8	0.2	0.5	0.3	-	-	-	-	0.3	90
	FW13	CF9	-	0.20	0.08	-	5.00	2.45	6.8	3.6	0.9	1.5	0.6	0.5	-	-	-	0.9	80

1) その他成分はK<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、FeOおよび不可避不純物など。

なお、第 4 表には比較のために供試したソリッドワイヤ(SW1、ワイヤ径 2.0 mm φ)の成分を示す。

これらワイヤと第 5 表に示す成分の溶接用フラックス(F1、F2)とを組合せて、ジंकリッチプライマを約 25 μ の厚さに塗布した板厚 12.7 mm の S M-50 鋼を第 1 図(a)に示すように仮組溶接(上板と下板の間隙は 0.1mm 以下)し、AC 電源、380 A、37V-50cm/min の溶接条件で第 1 図(b)に示すように水平すみ肉潜弧溶接試験を行なった。

component of solid wire (SW1, wire diameter 2.0\* \*) which was attempted an attendant is shown for the comparison for furthermore, Table 4 .

gap of \* which shows Figure 1 (a) SM-50steel of plate thickness 12.7\* which made to put welding flux (F1, F2) together component which is shown these wire and Table 5 and zinc rich primer application thickness of about 25 \* tack weld (top plate and lower plate did \* which is shown Figure 1 (b) at welding condition of doing, so being AC power source , 380A, 37V-50cm/min horizontal fillet submerged arc welding examination 0.0 the) below 1mm.

第4表 ソリッドワイヤの化学成分(重量%)

中実ワイヤ記号	C	Si	Mn	P	S
SW 1	0.12	0.02	1.90	0.012	0.007

第5表 溶接用フラックスの成分(重量%)

溶接用フラックス記号	SiO <sub>2</sub>	MnO	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaF <sub>2</sub>	その他
F 1	45	37	2	6	4	—	3	3
F 2	12	14	2	3	41	15	7	6

1) フラックス記号 F 1: 溶融型軽石状フラックス

F 2: 焼成型フラックス

2) その他成分はK<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、FeO、Fe-Si、Fe-Mn、および不可避不純物など。

第6表に試験結果をまとめて示す。

It arranges and shows Table 6 test result .

第 6 表 水平すみ肉溶接試験結果

試験 NO.	ワイヤ 記 号	溶 接 用 フラックス 記 号	ヒット発生数 (ビード長2m 当り(個))		ス ラ 制 グ 離 性	ビ ド の 性	判 定
			1st側	2nd側			
1	FW 1	F 1	0	0	良好	良好	合格
2	FW 2		0	0	良好	良好	合格
3	FW 3		0	0	良好	良好	合格
4	FW 4		0	0	良好	良好	合格
5	FW 5		0	0	良好	良好	合格
6	FW 6		0	0	良好	良好	合格
7	FW 7		0	0	良好	良好	合格
8	FW 8		0	0	良好	良好	合格
9	FW 9		4	12	良好	良好	不合格
10	FW10		0	0	良好	不良	不合格
11	FW11		1	6	良好	良好	不合格
12	FW12		2	4	良好	良好	不合格
13	FW13		0	0	不良	不良	不合格
14	SW 1	3	15	良好	良好	不合格	
15	FW 3	F 2	0	0	良好	良好	合格
16	FW 9		5	18	良好	良好	不合格
17	SW 1		2	12	良好	良好	不合格

試験 □□□□ および □□□□ は本発明によるシームレスフラックス充填ワイヤ□□ □□を使用した場合で、いずれもピットの発生がなく、またスラグ剥離性、ビードの均一性とも良好であった。

これに対し、□□□□から□□および□□□□、□□は比較ワイヤ□□□ □□□□、□□□□を使用した場合である。

□□□□および□□□□はワイヤ□□□□の塩化物の含有量が少なすぎるためにピットが発生し、逆に□

[illegible][illegible]

Figure 1

Figure 2

[illegible]

□□□□はワイヤ□□□□の塩化物の含有量が多すぎるためにビードに乱れが生じた。

□□□□ はワイヤ□□□ □□に弗化物が含有されていないために、□□□□ はワイヤ□□□ □□の弗化物の含有量が少なすぎるためにそれぞれピットが発生した。

□□□□ はワイヤ□□□ □□の弗化物の含有量が多すぎるためにスラグ剥離性不良□スラグ焼付き□ビードの均一性不良□波目粗く、形状不良□となった。

□□□□ および □□□□ はソリッドワイヤ□□□ □を使用した場合でいずれもピットが発生した。

□**発明の効果**□

本発明は、表面に赤さびが発生した鋼板や防錆プライマ塗布鋼板のすみ肉潜弧溶接において問題となっているピットの発生を極めて効果的に防止することを可能にしたすみ肉潜弧溶接用シームレスフラックス充填ワイヤであり、工業的実用性は高い。

### □図面の簡単な説明

第 〇 図〇〇は水平すみ肉潜弧溶接試験における仮組状況、同図〇〇は溶接順を示す図である。

□··上板、□··下板、□□ □□側溶接金屬、□□ □□側溶接金屬。

代理人弁理士秋沢政光

他 □ 名

☐ ☒ ☐ ☐

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.

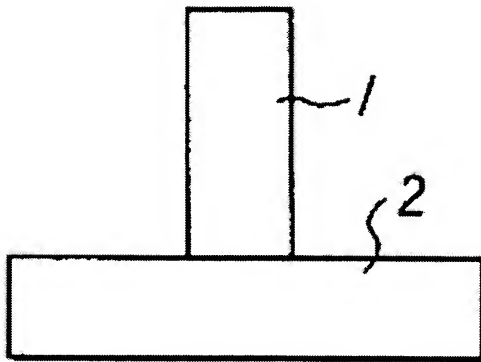
၈. ကျေးဇူးတင်စွာ အတည်ပြုပေးသည့်အတွက် အထူးတော်ထူး ချီးမြှင့်ချီးမွမ်းခြင်း နှင့် အကျိုး  
 နှစ်ထပ်ကောင်းမှုများကို ပေးအပ်ပေးရန် တောင်းဆိုအပ်ပါသည်။  
 ၉. ကျေးဇူးတင်စွာ အတည်ပြုပေးသည့်အတွက် အထူးတော်ထူး ချီးမြှင့်ချီးမွမ်းခြင်း နှင့် အကျိုး  
 နှစ်ထပ်ကောင်းမှုများကို ပေးအပ်ပေးရန် တောင်းဆိုအပ်ပါသည်။

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.

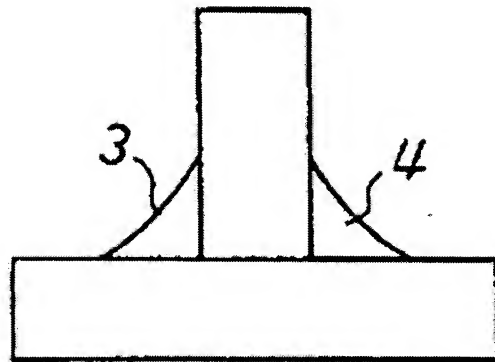
[illegible][illegible]

卅一 四

(Q)



(b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**